

PCT

REC'D 08 SEP 2000

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts A 12300-PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06656	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 09/09/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 10/09/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01B11/16		
Anmelder RICKLEFS, Ubbo et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragt Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 03/03/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 04.09.00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Thomas, J Tel. Nr. +49 89 2399 2226 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-10 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-7 eingegangen am 11/08/2000 mit Schreiben vom 10/08/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

- ☐ die Ansprüche eingeschränkt.
- ☐ zusätzliche Gebühren entrichtet.
- ☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
- ☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

2. ☒ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.
3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3
- ☐ erfüllt ist
- ☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:
siehe Beiblatt
4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:
- ☒ alle Teile.
- ☐ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

Zu Punkt IV

Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Es wird auf das folgenden Dokument verwiesen:
D1: DE 196 39 213 A (W. STEINCHEN) 26. März 1998 (1998-03-26)
2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Regel 13.1 PCT, da die unabhängigen Ansprüche 1 und 5 nicht durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind. Die Gründe hierzu sind folgende:
Die in den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 5 definierten Merkmale sind bereits aus dem Dokument D1 in Kombination bekannt, wohingegen die in den kennzeichnenden Teilen definierten Merkmale einen neuen Beitrag zum Stand der Technik leisten. Allerdings lösen die in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 und 5 definierten Merkmale weder ein den beiden Ansprüchen gemeinsames technisches Problem, noch stellen diese Merkmale gleiche oder entsprechende spezielle technische Merkmale dar (Regel 13.2 PCT). Dies wird im folgenden näher erläutert.

Anspruch 1:

Das in Anspruch 1 gelöste Problem wird im Auffinden einer Alternative für die aufwendige Synchronisation einer stroboskopischen Beleuchtung mit der Objektanregung mit Hilfe eines akustooptischen Modulators gesehen. Dieses Problem wird durch die im kennzeichnenden Teil definierten Merkmale gelöst.

Anspruch 5:

Das in Anspruch 5 gelöste Problem wird im Auffinden einer Alternative für ein Meßverfahren zur Bestimmung einer relativen Anregung an unterschiedlichen Punkten einer schwingenden Oberfläche gesehen. Dieses Problem wird durch die im kennzeichnenden Teil definierten Merkmale gelöst, von denen kein Merkmal bezüglich der in Anspruch 1 definierten Merkmale identisch oder entsprechend ist.

Somit werden die unabhängigen Ansprüche 1 und 5 als nicht einheitlich erachtet und erfüllen nicht die Erfordernisse der Regel 13 PCT.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Nächster Stand der Technik

D1 (DE 196 39 213 A) wird bezüglich der vorliegenden Anmeldung als nächster Stand der Technik angesehen. Es handelt von einem Verfahren zur shearografischen Ermittlung der Verformung von Oberflächen, bei dem die Oberfläche mit einer bekannte Frequenz angeregt wird, und aus holographischen Aufnahmen oder Speckle Pattern Interferometrie auf eine Bewegung der Oberfläche des untersuchten Körpers geschlossen werden kann.

Neuheit

Die unabhängigen Ansprüche 1 und 5 erfüllen aus den im folgenden genannten Gründen die Erfordernisse der Neuheit (Art. 33(1,2) PCT).

Anspruch 1: Weder D1, noch ein anderes zur Verfügung stehendes Dokument ist bekannt, in dem ein Verfahren zur berührungslosen Oberflächenuntersuchung derart angewandt wird, daß das zur Schwingung angeregte Objekt dauerhaft beleuchtet wird, und mit sehr kurzen, zeitlich synchronisierten Belichtungszeiten von einer elektronischen Kamera aufgenommen wird, und um ein kontrastreiches Bild zu erhalten mehrere Einzelaufnahmen in der Kamera aufsummiert werden, bevor ein Summenbild der Oberflächenbewegung in nur einem Auslesezyklus ausgelesen wird.

Anspruch 5: Weder D1, noch ein anderes zur Verfügung stehendes Dokument ist bekannt, in dem ein Verfahren zur berührungslosen Oberflächenuntersuchung derart angewandt wird, daß das Objekt mit einer festen Frequenz, aber mindestens zwei unterschiedlichen Anregungsamplituden angeregt wird, und zu jeder Anregungsamplitude ein integriertes Bild während einer Schwingungsperiode oder einem Vielfachen einer Periode aufgenommen wird. Aus den unterschiedlichen Bildern und deren Verrechnung miteinander kann in Abhängigkeit der Anregungsamplituden auf eine Änderung der Bewegungsamplitude der Objektoberfläche geschlossen werden.

Die **abhängigen Ansprüche 2-4, 6 und 7** definieren weitere Ausgestaltungen der in den unabhängigen Ansprüchen definierten Gegenstände und werden somit ebenfalls als neu im Sinne von Art. 33(1,2) PCT erachtet.

Erfinderische Tätigkeit:

Die Probleme, die durch die in den kennzeichnenden Teilen der unabhängigen Ansprüche 1 und 5 definierten Merkmale gelöst werden, wurden oben unter Punkt III erläutert. Die gefundenen Lösungen werden soweit bekannt von keinem weiteren Dokument oder dem allgemeinen Fachwissen nahegelegt.

Somit werden die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 5 und damit auch der von ihnen abhängigen Ansprüche 2-4, 6 und 7 als erfinderisch im Sinne von Art. 33(1,3) PCT erachtet.

Industrielle Anwendbarkeit:

Eine industrielle Anwendbarkeit der definierten Gegenstände ist auf vielen Gebieten, auf denen eine berührungslose Oberflächenuntersuchung durchgeführt wird möglich. Die Ansprüche 1-7 genügen somit den Erfordernissen von Art. 33(1,4) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.
2. Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

- 1 -

Neue Patentansprüche

1. Messverfahren zur Aufnahme und Auswertung von Streifenbildern bewegter Oberflächen (5), wie sie mit Verfahren der Interferometrie oder Streifenprojektion erhalten werden, bei dem die Oberfläche (5) mit einer festen Frequenz zum Schwingen oder einer sonstigen periodischen Bewegung angeregt wird, wobei die Bewegung einen translatorischen und/oder einen rotatorischen Verschiebungsanteil und/oder einen Verformungsanteil besitzt, bei dem Einzelaufnahmen zum Erstellen von Bildfolgen synchron zur Oberflächenbewegung ausgeführt werden und aus der ermittelten Lage der Streifen in den Bildfolgen auf eine Bewegung der Oberfläche oder eine zeitliche Änderung der Bewegung geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet,
dass die Einzelaufnahmen mit einer elektronischen Kamera in fester Phasenlage bezüglich der Anregung der Schwingung und mit derart kurzen Belichtungszeiten aufgenommen werden, dass in der Belichtungszeit die Bewegung der Streifen vernachlässigbar ist, und
dass die Einzelaufnahmen in einem Bildaufnahmebaustein (9) der Kamera zu einem Summenbild mit zur Auswertung ausreichend hohem Kontrast aufsummiert werden, welches in einem Auslesezyklus ausgelesen wird.
2. Messverfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass mehrere der Summenbilder mit verschiedener Phasenlage (35 bis 38) der interferierenden Wellen oder der aufprojizierten Streifen gemäß einem Phasenschiebe-Verfahren aufgenommen werden,
dass diese Bilder jeweils für Oberflächenbewegungen mit mindestens zwei unterschiedlichen Amplituden aufgenommen werden,
dass die Summenbilder miteinander verrechnet werden, und
dass die Änderung der Interferenzphase oder der Streifenphase aufgrund der Bewegungsänderung für jeden Oberflächenpunkt errechnet und hieraus auf die Bewegung der Oberfläche geschlossen wird.

3. Messverfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Summenbilder mit unterschiedlicher Phasenlage (35 bis 38) des Aufnahmezeitpunktes bezüglich der Anregung erzeugt werden und
dass aus der Analyse der Summenbilder als Funktion der Phasenlage (35 bis 38) ein Zusammenhang zwischen Anregungs- und Schwingungsphase abgeleitet werden kann.
4. Messverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anregungsfrequenz variiert wird und
dass aus der Analyse des Schwingungsverhaltens als Funktion der Phase und Frequenz gemäß einer Modalanalyse auf die Schwingungsformen der Oberfläche (5) geschlossen wird.
5. Messverfahren zur Aufnahme und Auswertung von Streifenbildern bewegter Oberflächen (5), wie sie mit Verfahren der Interferometrie oder

Streifenprojektion erhalten werden, bei dem die Oberfläche (5) mit einer festen Frequenz zum Schwingen oder einer sonstigen periodischen Bewegung angeregt wird, wobei die Bewegung einen translatorischen und/oder einen rotatorischen Verschiebungsanteil und/oder einen Verformungsanteil besitzt, und bei dem zeitlich gemittelte Aufnahmen der Oberflächenbewegung für unterschiedliche Anregungsparameter ausgeführt werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bilder während der Zeitdauer einer Periode der Bewegung oder einem Vielfachen hiervon aufgenommen werden,

dass die Bilder bei mindestens zwei Anregungsamplituden der Oberfläche (5) aufgenommen werden,

dass für jede Anregungsamplitude mehrere Bilder mit verschiedener Phasenlage der interferierenden Wellen oder die aufprojizierten Streifen gemäß einem Phasenschiebe-Verfahren aufgenommen werden, und

dass die Bilder miteinander verrechnet werden, wobei für jeden Punkt der Oberfläche (5) die Änderung der Interferenz-Amplitude bzw. der Streifen-Amplitude bei Änderung der Anregungsamplitude bestimmt wird und dass hieraus auf die Änderung der Bewegungsamplitude geschlossen wird.

6. Messverfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die in Anspruch 6 beschriebene Messung mehrfach mit verschiedenen Anregungsamplituden durchgeführt wird und

dass aus dem Verlauf der Interferenz-Amplitude bzw. der Streifen-Amplitude als Funktion der Anregungsamplitude in j d m Oberflächen-

punkt auf die Bewegungsamplitude bei gegebener Anregungsamplitude geschlossen wird.

7. Messverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Streifen nach einem elektronischen Speckle-Muster-Interferometrie-Verfahren, nach einem holographisch interferometrischen Verfahren, nach einem Streifen-Projektionsverfahren oder nach einem Moiré-Verfahren erzeugt werden.